

# Optical information recording media and its recording regenerating method

**Publication number:** CN1233042 (A)

**Publication date:** 1999-10-27

**Inventor(s):** UNO MAYUMI [JP]; YAMADA NOBORU [JP]

**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]

**Classification:**


**- international:** **G11B7/0045; G11B7/006; G11B7/243; G11B7/257; G11B7/005; G11B7/00; G11B7/24; (IPC1-7): G11B7/00; B41M5/26; G11B7/24**


**- European:** G11B7/0045P; G11B7/006; G11B7/243; G11B7/257


**Application number:** CN19991004422 19990326


**Priority number(s):** JP19980079060 19980326


**Also published as:**

 CN1150522 (C)

 EP0945860 (A2)

 US6477135 (B1)

 TW419654 (B)

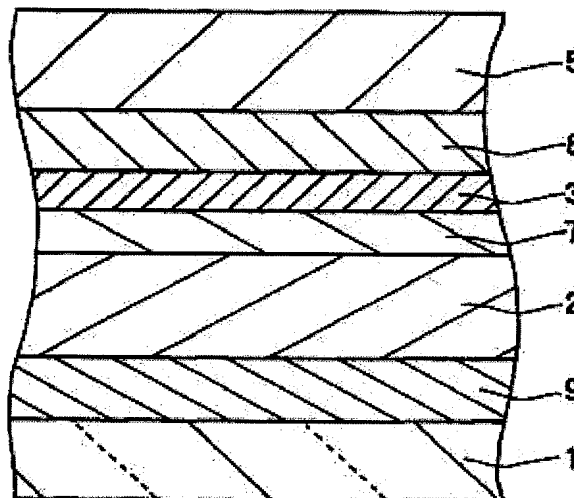
 HK1069251 (A1)

more >>

Abstract not available for CN 1233042 (A)

Abstract of corresponding document: **EP 0945860 (A2)**

An optical information recording medium includes a recording layer that changes reversibly between a crystalline state and an amorphous state. The irradiation of the recording layer with laser beams at a predetermined wavelength changes the recording layer from one selected from the group consisting of the crystalline state and the amorphous state to the other state. The absorptance  $A_c$  of the laser beams in the recording layer when the recording layer is in the crystalline state is larger than the absorptance  $A_a$  of the laser beams in the recording layer when the recording layer is in the amorphous state. Crystallization accelerating layers for accelerating the change of the recording layer from the amorphous state to the crystalline state are formed in contact with both surfaces of the recording layer.



**FIG .1**

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

G11B 7/00

G11B 7/24 B41M 5/26

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99104422.3

[43]公开日 1999年10月27日

[11]公开号 CN 1233042A

[22]申请日 99.3.26 [21]申请号 99104422.3

[30]优先权

[32]98.3.26 [33]JP [31]79060/98

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 宇野真由美

山田升

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

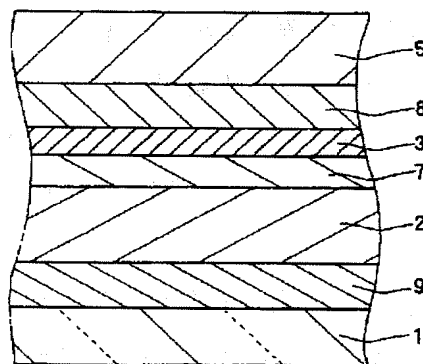
代理人 王 勇 叶恺东

权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 光学信息记录媒体及其记录再生方法

[57]摘要

提供一种既能抑制改写失真、又能获得快的结晶速度、能快速地记录信息的相变型的光学信息记录媒体。设定记录层 3 呈结晶状态时激光在该记录层中的吸收率  $A_c$  比记录层呈非结晶状态时激光在该记录层中的吸收率  $A_a$  大,而且与记录层 3 的两侧相接地设置结晶促进层 7、8,用来促进记录层从非结晶状态向结晶状态变化。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种光学信息记录媒体, 它包括能在结晶状态和非结晶状态之间进行可逆变化的记录层, 通过使规定波长的激光入射到上述记录层上, 使上述记录层从上述结晶状态和上述非结晶状态两者中所选择的某一状态向另一状态变化, 其特征在于:

上述记录层呈上述结晶状态时上述激光在上述记录层中的吸收率  $A_c$  比上述记录层呈上述非结晶状态时上述激光在上述记录层中的吸收率  $A_a$  大,

与上述记录层的两侧相接地设置结晶促进层, 用来促进上述记录层从上述非结晶状态向上述结晶状态变化。

2. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 记录层呈结晶状态时光学信息记录媒体中的上述规定波长的激光的反射率  $R_c$  比上述记录层呈非结晶状态时上述光学信息记录媒体中的上述规定波长的激光的反射率  $R_a$  小。

3. 根据权利要求 2 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 还包括光吸收修正层, 上述激光为上述规定波长时在上述光吸收修正层中的折射率小于 2, 上述激光为上述规定波长时在上述光吸收修正层中的吸收系数大于 2。

4. 根据权利要求 3 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 光吸收修正层含有从 Au、Ag、Cu、Al、Cr 及 Ni 中选择的至少一种元素。

5. 根据权利要求 2 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 还含有光吸收修正层, 上述激光为上述规定波长时在上述光吸收修正层中的折射率大于 2, 上述激光为上述规定波长时在上述光吸收修正层中的吸收系数小于 2。

6. 根据权利要求 5 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 光吸收修正层含有从 Si、Ge、Cr、S、Se 及 Te 中选择的至少一种元素。

7. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 记录层呈结晶状态时光学信息记录媒体中的规定波长的激光的透射率  $T_c$  比上述记录层呈非结晶状态时上述光学信息记录媒体中的上述规定波长的激光的透射率  $T_a$  小。

8. 根据权利要求 7 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 还包括光吸收修正层, 上述激光为上述规定波长时在上述光吸收修正层中的折射率小于 3, 上述激光为上述规定波长时在上述光吸收修正层中的吸收系数小于 6.

5 9. 根据权利要求 8 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 光吸收修正层 含有从 Au、Ag、Cu、Al、Cr、Ni、Si 及 Ge 中选择的至少一种元素.

10. 根据权利要求 7 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 还包括光吸收修正层, 上述光吸收修正层的厚度在 20nm 以下.

10 11. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 记录层呈结晶状态时上述记录层以外的层中的规定波长的激光的吸收率  $A'_c$  比上述记录层呈非结晶状态时上述记录层以外的层中的上述规定波长的激光的吸收率  $A'_a$  小.

15 12. 根据权利要求 11 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 还含有光吸收修正层, 上述激光为上述规定波长时在上述光吸收修正层中的折射率大于 2, 上述激光为上述规定波长时在上述光吸收修正层中的吸收系数大于 2.

13. 根据权利要求 12 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 光吸收修正层包括从 Ge、Si、Cr、Se、S 及 Te 中选择的至少一种元素.

20 14. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 记录层由包含从 Te、Se 及 Sb 中选择的至少一种的相变材料构成.

15. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 记录层由包含 Te、Sb 及 Ge 的相变材料构成.

25 16. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 结晶促进层由从氮化物、氧化物及碳化物中选择的至少一种为主要成分的材料构成.

17. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 结晶促进层以 S 为主要成分.

30 18. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 结晶促进层包含 Ge 及 N.

19. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 结晶促进层包含 Zn 及 S, 上述结晶促进层中的 Zn 对 S 的原子比大于 1.

20. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 结晶促进层以 Zn、S、Si 及 O 为主要成分, 上述结晶促进层中的 O 对 Si 的原子比大于 2。

5 21. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 记录层的厚度在 1nm 以上、25nm 以下。

22. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 结晶促进层的厚度在 1nm 以上。

10 23. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 记录层的组成成分是用  $((\text{GeTe})_{1-x}(\text{Sb}_2\text{Te}_3)_x)_{1-y}\text{Sb}_y$  (其中,  $1/13 \leq x \leq 1/3$ ,  $0 \leq y \leq 2/3$ ) 表示的成分。

24. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 至少与一个结晶促进层相接地设置保护层。

15 25. 根据权利要求 1 所述的光学信息记录媒体, 其特征在于: 还包括光吸收修正层, 在没有上述光吸收修正层的状态下, 上述 Ac 等于或小于上述 Aa, 在有上述光吸收修正层的状态下, 上述 Ac 大于上述 Aa。

20 26. 一种光学信息的记录再生方法, 使用下一种光学信息记录媒体: 该光学信息记录媒体包括其在结晶状态和非结晶状态之间能进行可逆变化的记录层, 通过使规定波长的激光入射到上述记录层上, 使上述记录层从上述结晶状态和上述非结晶状态两者中所选择的某一状态向另一状态变化,

上述记录层呈上述结晶状态时上述激光在上述记录层中的吸收率 Ac 比上述记录层呈上述非结晶状态时上述激光在上述记录层中的吸收率 Aa 大,

25 与上述记录层的两侧相接地设置结晶促进层, 该光学信息的记录再生方法的特征在于:

30 通过从光学系统照射被会聚成微小的光点的激光, 能使上述记录层中的局部的一部分从结晶状态向非结晶状态进行可逆变化的非结晶状态生成功率电平被设定为  $P_1$ , 通过照射上述激光, 能使上述记录层中的局部的一部分从非结晶状态向结晶状态进行可逆变化的结晶状态生成功率电平被设定为  $P_2$ , 比上述  $P_1$  及上述  $P_2$  两者中的任意一者的功率电平都低, 通过照射上述激光, 上述记录层的光学状态不受影响, 而且通过该

照射，为了光学信息的再生而能获得足够的反射的再生功率电平被设定为  $P_3$  时，

通过在上述  $P_1$  及上述  $P_2$  之间调制上述激光的功率电平，进行光学信息的记录、擦除或改写，通过照射上述功率电平为  $P_3$  的激光，进行光学信息的再生。

27. 根据权利要求 26 所述的光学信息的记录再生方法，其特征在于：光学信息记录媒体上的激光扫描的线速度为  $4\text{m/s}$  以上。

# 说明书

## 光学信息记录媒体及其记录再生方法

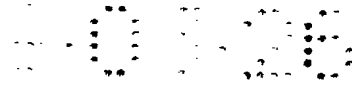
5 本发明涉及用激光照射等光学方法，能高密度、高速度地进行信息的记录再生、改写的相变型光学信息记录媒体及其记录再生方法。

作为能大容量地记录信息、高速地再生及改写的媒体，已知有磁光记录媒体和相变型记录媒体等。这种可传送特性好的大容量记录媒体今后在高度信息化社会中其需要会越来越增大，伴随应用的高功能化、以及所使用的图象信息的高性能化，将要求更大的容量和更高的速度。

10 这些光记录媒体利用将激光照射在局部所产生的光学特性的不同进行记录。例如在磁光记录媒体的情况下，利用磁化状态的不同所产生的反射光偏振面的旋转角的不同进行记录。相变型记录媒体是利用特定波长的光的反射光通量在晶体状态和非晶体状态下不同进行记录的，通过调制激光的输出功率，能同时进行记录的擦除和记录的重写，所以具有  
15 能高速地进行信息信号的改写的优点。

图 7 示出了现有的光学信息记录媒体的典型的层结构例。例如利用聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯（以下称 PMMA）等树脂或玻璃等，在基底  
101 上形成引导激光光线用的导向槽。后面将说明保护层 102、104。记录层 103 由具有光学特性的不同状态、且能使这些状态之间发生可逆变  
20 化的物质构成。在改写型的相变型光记录材料的情况下，作为记录层 103 的材料，可以使用含有 Te 或 Se 的称为硫碲砷化合物系列材料或含 Sb 的材料，例如可以使用以 Te-Sb-Ge、Te-Sn-Ge、Te-Sb-Ge-Se、  
Te-Sn-Ge-Au、Ag-In-Sb-Te、In-Sb-Se、In-Te-Se 等为主要成分的材料。反射层 105 由例如 Au、Al、Cr 等金属或这些金属的合  
25 金构成，设置该反射层 105 的目的是进行放热效应或记录薄膜的效应的光吸收，但不是必须的层。另外，虽然图中未示出，但以防止光学信息记录媒体的氧化、腐蚀和灰尘等的附着为目的，也可以采用在反射层 105 上设置过敷层的结构，或者用紫外线硬化树脂作为粘接剂，粘贴了虚设基底的结构。

30 另外，如图 8 所示，还设计出了使基底 101 和记录层 103 之间的保护层呈保护层 102 和保护层 106 双层的记录媒体。例如在特开平 5-217211 号公报中公开了这样一种结构：作为含有 Ag 的记录层的保护层，在与



记录层相接的第一保护层上设置  $\text{SiN}$  或  $\text{AlN}$  氮化物、或  $\text{SiC}$  碳化物，在其外侧的第二保护层上设置  $\text{ZnS}$  或含有  $\text{ZnS}$  的复合化合物。形成第一保护层是为了抑制构成第二保护层的原子  $\text{S}$  和构成记录层的原子  $\text{Ag}$  的反应。作为另一例，例如在特开平 6-195747 号公报中公开了这样一种结构，如图 8 所示，使记录层 103 和基底 101 之间的保护层双层化，使用  $\text{Si}_3\text{N}_4$  构成与记录层 103 相接的第一保护层 106，使用  $\text{ZnS}-\text{SiO}_2$  构成与基底 101 相接的第二保护层 102。

保护层 102、104、106 具有防止记录层 103 的材料的氧化、蒸发或变形的保护记录层 103 的功能。另外，通过调节保护层 102、104、106 的厚度，能调节光学信息记录媒体的吸收率、以及记录部和擦除部之间的反射率差，具有调节媒体的光学特性的功能。作为构成保护层 102、104、106 的材料条件，不仅要满足上述目的，而且要求与记录材料和基底 101 的粘接性能好、保护层 102、104、106 本身应是不产生裂纹的耐气候性好的膜。另外，这些保护层 102、104、106 在与记录层 103 相接使用的情况下，必须是不损失记录材料的光学特性的变化的材料。作为保护层 102、104、106 的材料，提出了使用  $\text{ZnS}$  等硫化物、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  等氧化物、 $\text{GeN}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Al}_3\text{N}_4$  等氮化物、 $\text{GeON}$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{AlON}$  等氮氧化物、其他碳化物、氟化物等电介质、或它们的适当的组合物。

以往，在进行记录的改写的情况下，已知改写后的标记位置有微小偏移，发生所谓改写失真（记录标记失真）的现象。发生该失真的原因是由于改写前的状态是非结晶状态，或呈结晶状态，所以照射激光时温度上升的情况不同，致使改写后的标记偏离了规定的长度。为了解决这个问题，假设非结晶部分的吸收率为  $A_a$ 、结晶部分的吸收率为  $A_c$  时，如果将  $A_c/A_a$  保持在大于 1 的某一定的范围内，取得能进行所谓的吸收修正的结构，则标记部分的温度上升变得均匀，不容易发生改写的标记失真。

例如，在特开平 7-78354 号公报中提出了这样的设计：在基底上依次有金属层、保护层、记录层、反射层，使记录后的反射率比记录前的反射率大。

另外，在特开平 7-105574 号公报中公开了这样的设计：将由  $\text{Ti}$  构成的光吸收层设置在基底上，使记录层在结晶状态的光吸收率比非结晶状态时的吸收率大，不容易发生记录标记的位置偏移。



如果用特别高的速度进行记录的改写，就容易发生上述的改写失真。可是，为了解决这个问题，仅仅使  $A_c/A_a > 1$  时，存在不能充分地获得擦除率的问题。另一方面，为了提高擦除率，如果使用结晶速度快的记录层组成成分，则难以获得充分可靠的记录信号。

5 因此，为了解决上述问题，本发明的目的在于提供一种既能抑制改写失真、又能获得快的结晶速度、能快速记录信息的光学信息记录媒体及其记录再生方法。另外，目的还在于提供一种即使结晶速度快时，记录信号的可靠性也高的光学信息记录媒体及其记录再生方法。

10 为了达到上述目的，本发明的光学信息记录媒体包括能使结晶状态和非结晶状态之间进行可逆变化的记录层，通过使规定波长的激光入射到上述记录层上，使上述记录层从上述结晶状态和上述非结晶状态两者中所选择的某一状态向另一状态变化，其特征在于：

15 上述记录层呈上述结晶状态时上述激光在上述记录层中的吸收率  $A_c$  比上述记录层呈上述非结晶状态时上述激光在上述记录层中的吸收率  $A_a$  大，

与上述记录层的两侧相接地设置结晶促进层，用来促进上述记录层从上述非结晶状态向上述结晶状态变化。

因此，能提供一种即使在高速条件下进行记录的改写时也能获得高擦除率的媒体。

20 另外，为了达到上述目的，本发明的光学信息的记录再生方法是使用这样一种光学信息记录媒体的方法：该光学信息记录媒体包括其结晶状态和非结晶状态之间能进行可逆变化的记录层，通过使规定波长的激光入射到上述记录层上，使上述记录层从上述结晶状态和上述非结晶状态两者中所选择的某一状态向另一状态变化，

25 上述记录层呈上述结晶状态时上述激光在上述记录层中的吸收率  $A_c$  比上述记录层呈上述非结晶状态时上述激光在上述记录层中的吸收率  $A_a$  大，

与上述记录层的两侧相接地设置结晶促进层，该光学信息的记录再生方法的特征在于：

30 通过从光学系统照射被会聚成微小的光点的激光，能使上述记录层中的局部的一部分从结晶状态向非结晶状态进行可逆变化的非结晶状态生成功率电平被设定为  $P_1$ ，通过照射上述激光，能使上述记录层中的局

部的一部分从非结晶状态向结晶状态进行可逆变化的结晶状态生成功率  
电平被设定为  $P_2$ ，比上述  $P_1$  及上述  $P_2$  两者中的任意一者的功率电平都  
低，通过照射上述激光，上述记录层的光学状态不受影响，而且通过该  
照射，为了光学信息的再生而能获得足够的反射的再生功率电平被设定  
5 为  $P_3$  时，

通过在上述  $P_1$  及上述  $P_2$  之间调制上述激光的功率电平，进行光学  
信息的记录、擦除或改写，通过照射上述功率电平为  $P_3$  的激光，进行光  
学信息的再生。

因此，既能抑制改写失真，又能高速地进行信息信号的记录、再生。

10 附图说明：

图 1 是表示本发明的层结构的例的剖面图。

图 2 是表示本发明的层结构的另一例的剖面图。

图 3 是表示本发明的层结构的又一例的剖面图。

图 4 是说明改写失真用的示意图。

15 图 5 是表示记录层的理想成分范围用的三维组成图。

图 6 是表示成膜装置之一例的示意图。

图 7 是表示现有的层结构之一例的图。

图 8 是表示现有的层结构的另一例的图。

图 1~图 3 示出了本发明的光学信息记录媒体的层结构之一例。图  
20 1 所示的光学信息记录媒体具有如下结构：在基底 1 上依次重叠了光吸  
收修正层 9、保护层 2、第一结晶促进层 7、记录层 3、第二结晶促进层  
8、反射层 5。另外，图 2 所示的光学信息记录媒体具有如下结构：在基  
底 1 上依次重叠了保护层 2、第一结晶促进层 7、记录层 3、第二结晶促  
进层 8、光吸收修正层 9。另外，图 3 所示的光学信息记录媒体具有如  
25 下结构：在基底 1 上依次重叠了保护层 2、第一结晶促进层 7、记录层 3、  
第二结晶促进层 8、光吸收修正层 9、反射层 5。

但是，本发明不限定于上述结构。例如，在图 1 中可以采用下述结  
构：在基底 1 和光吸收修正层 9 之间设置层的结构、在第二结晶促进层  
8 和反射层 5 之间设置另一层的结构、全部用第一结晶促进层 7 替换保  
30 护层 2 的结构、没有反射层的结构等等。各种结构也能适用于图 2 及图  
3 中。例如在图 2 或图 3 中，也可以将第二保护层设置在第二结晶促进  
层 8 和光吸收修正层 9 之间。

基底 1 的材料最好使用聚碳酸酯、PMMA 等树脂、或玻璃等，形成引导激光用的导向槽。

5 设置保护层 2 的主要目的是在记录层 3 中进行使有效的光吸收成为可能的光学特性的调节。作为保护层 2 的材料采用能达到上述目的的材料：ZnS 等硫化物、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  等氧化物、GeN（原子价任意）、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Al}_3\text{N}_4$  等氮化物、GeON、SiON、AlON（原子价任意）等氮氧化物、其他碳化物、氟化物等适用于再生、擦除的能透过激光的所谓的电介质、或它们的适当的组合物（例如 ZnS- $\text{SiO}_2$  等）等等。

10 第一及第二结晶促进层 7、8 有防止记录层 3 的氧化、腐蚀、变形等保护记录层的作用，同时如下所述，起着与记录层 3 相接地设置有关的两个重要作用。

15 第一个作用是：在记录层 3 和保护层 2 之间原子扩散或原子移动，特别是在保护层 2 中含有硫或硫化物的情况下，防止这些成分向记录层 3 扩散或移动。通过防止构成保护层 2 及/或记录层 3 的原子向另一层扩散或移动（以下称“原子扩散”），能极大地提高媒体的重复特性。从防止原子扩散这一点来说，设置结晶促进层 7、8 的位置可以是记录层 3 的任意一侧或两侧，但为了更有效地进行防止，最好设置在两侧。在下述情况下防止原子扩散的效果非常显著，即将结晶促进层设置在记录层 3 的界面上施加热负载大的一侧、即记录或擦除时记录层 3 的界面上温度上升高的一侧（多半情况下为激光入射侧）的界面上时（即第一结晶促进层 7），其效果显得非常显著。另外，结晶促进层 7、8 中含有的成分有时也伴随信息的反复记录而在记录层 3 中扩散或移动。从这样的观点来看，最好使用不容易妨碍记录层 3 的光学特性变化的材料（例如 Ge、Cr、Si、Al）作为结晶促进层 7、8 的构成材料。

25 结晶促进层 7、8 的第二个重要作用是：在与记录层 3 相接地设置的情况下，能发挥促进记录材料的结晶的作用，而无损于记录标记（非结晶部分）的热稳定性。因此，擦除速度能更高。该效果变得特别显著的情况，多半是在结晶促进层设置在记录层 3 的温度上升低的一侧的界面上、即多数情况下是设置在与激光入射侧相反的一侧时（即，第二结晶促进层 8）出现。

30 如图 4 所示，在改写记录时，如果在改写前后记录标记（非结晶部分）相重叠，则在记录层中不仅会发生从非结晶状态向结晶状态的转移

(区域 21)、从结晶状态向非结晶状态的转移(区域 23),而且会发生从非结晶状态向非结晶状态的转移(区域 22)。

这时,改写失真主要在区域 21 和区域 22 的边界 24 处发生。以下说明其理由。在区域 22 中改写前后全部呈非结晶状态,所以与从结晶状态向非结晶状态进行相变的区域 23 相比,不需要结晶熔融用的潜热。因此,改写时在向区域 22 和区域 23 供给同等的热量的情况下,在区域 22 中有剩余的热量。该剩余热量使区域 21 非结晶化,因此,边界 24 向区域 21 的方向偏移。

这里,假定  $A_c/A_a > 1$ ,则在改写前后区域 22 中的光吸收比在区域 23 中的少,所以能使边界 24 的位置的偏移少。可是,由于  $A_a$  相对地变小,所以区域 21 结晶用的光吸收不充分,难以结晶。因此,虽然边界 24 的位置不容易产生偏移,但是由于区域 21 的结晶不充分,故在改写后难以获得高的擦除率。

作为解决上述课题用的方案,可以考虑采用即使光的吸收少、但能结晶的结晶速度快的记录层组成成分。这时,区域 21 的结晶变得容易了,能获得较高的擦除率。可是,由于使结晶加快有损于非结晶热的稳定性,所以会产生记录标记难以长时间保存这样的新课题。

因此,在本发明中,通过设置结晶促进层,即使光的吸收少,也能充分地从非结晶状态向结晶状态变化。因此,即使在使用结晶化速度较慢的记录层组成成分、充分地获得了非结晶部分的热稳定性的情况下,也能使结晶加快,能获得高的擦除率。

另外,由于兼备良好的高速改写特性和良好的重复特性,所以在本发明中将结晶促进层设置在记录层 3 的两侧。

适用于结晶促进层 7、8 的材料只要是具有上述两个作用的材料即可,但最好是以氮化物、氮氧化物、氧化物或碳化物中的任意一种为主要成分的材料。例如,作为氮化物可以使用  $\text{GeN}$ 、 $\text{CrN}$ 、 $\text{SiN}$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{NbN}$ 、 $\text{MoN}$ 、 $\text{FeN}$ 、 $\text{TiN}$ 、 $\text{ZrN}$ (原子价任意,下同)等,作为氮氧化物可以使用  $\text{GeON}$ 、 $\text{CrON}$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{AlON}$ 、 $\text{NbON}$ 、 $\text{MoON}$ (原子价任意,下同)等,作为氧化物可以使用  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  等,作为碳化物可以使用  $\text{CrC}$ 、 $\text{SiC}$ 、 $\text{AlC}$ 、 $\text{TiC}$ 、 $\text{TaC}$ 、 $\text{ZrC}$ (原子价任意,下同)等,或者也可以使用它们的适当的混合物。总之,作为结晶促进层 7、8 的材料是不容易引起构成记录层 3 和保护层 2 的原子扩散的材料,但即使假定发生了向

记录层 3 扩散时,也是不会妨碍记录层 3 的光学特性变化的材料,在与记录层 3 相接设置的情况下,最好是能促进记录层 3 结晶的材料。

作为构成结晶促进层 7、8 的材料,在使用含有 Ge 及 N 的材料的情况下,具体地说,例如在使用以 GeN、GeON、GeXN、GeXON (X 是含有从 Cr、Mo、Mn、Ni、Co 及 La 中选择的至少一种元素的材料)中的至少一种为主要成分的材料的情况下,能获得特别好的重复特性及耐气候性。但是,即使使用 GeN、GeON、GeXN、GeXON 中的任意一种,几乎同样能获得促进结晶的效果。另外,物质 X 是以提高 GeN 膜或 GeON 膜的耐气候性为主要目的而添加的物质。除了含有上述 6 种元素的材料外,也可以采用含有 Y、Fe、Ti、Zr、Nb、Ta、Cu、Zn、Pd、Ag、Cd、Hf、W 的材料,但在含有上述 6 种元素 (Cr、Mo、Mn、Ni、Co、La) 中的至少一种元素的情况下,更能有效地提高耐气候性。

另外,作为构成结晶促进层 7、8 的材料,也可以使用以 ZnS-SiO<sub>2</sub> 为主要成分的材料。特别是最好使用结晶促进层 7、8 中的 Zn 含有量与 S 含有量之比 ((Zn 含有量)/(S 含有量)) 大于 1 的材料 (以下称富含 Zn)、或 O 含有量与 Si 含有量之比 ((O 含有量)/(Si 含有量)) 大于 2 的材料 (以下称富含 O)。在有富含 Zn 的成分或富含 O 的成分的 ZnS-SiO<sub>2</sub> 层与记录层 3 相接设置的情况下,具有促进记录层 3 结晶的效果,而且为了具有抑制保护层 2 和记录层 3 的原子扩散的效果,作为结晶促进层 7、8 很适合。

为了使防止原子扩散的效果可靠,结晶促进层 7、8 的厚度的下限最好为 1nm 以上 (5nm 以上更好)。另外,只要记录、再生、擦除所需要的激光束能透过记录层 3 即可,所以结晶促进层 7、8 的厚度的上限没有特别规定。

其次,作为记录层的材料,使用其光学特性能进行可逆变化的材料。在相变形记录媒体的情况下,最好使用以 Sb 系列或 Te、Se 为主要成分的硫碲碲化合物系列材料。例如可以举出以 Te-Sb-Ge、Te-Sn-Ge、Te-Sb-Ge-Se、Te-Sn-Ge-Au、Ag-In-Sb-Te、In-Sb-Se、In-Te-Se 等为主要成分的材料。

或者,在谋求高密度化的情况下,在记录层的成分为 Ge-Sb-Te 三元成分图 (图 5) 中,最好使用 GeTe-Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> 系列上的成分 (或在系列上的成分中添加了适量的 Sb 的成分) 中接近 GeTe 一侧的成分。以往

如果采用这样的成分, 会产生记录的重复特性恶化的新问题, 但由于设置了结晶促进层 7、8, 如上所述, 能避免上述问题的发生, 即使使用比较接近 GeTe 一侧的成分, 也能兼备改写记录的高速化和良好的重复特性。

- 5        另外, 作为记录层的成分, 最好是用  $((\text{GeTe})_{1-x}(\text{Sb}_2\text{Te}_3)_x)_{1-y}\text{Sb}_y$  (其中,  $1/13 \leq x \leq 1/3$ ,  $0 \leq y \leq 2/3$ ) 表示的成分。该组成具体如图 5 所示的点 A ( $\text{Ge}_{41.4}\text{Sb}_{6.9}\text{Te}_{51.7}$ )、点 B ( $\text{Ge}_{22.2}\text{Sb}_{22.2}\text{Te}_{55.6}$ )、点 C ( $\text{Ge}_{18.2}\text{Sb}_{36.4}\text{Te}_{45.5}$ )、点 D ( $\text{Ge}_{38.7}\text{Sb}_{12.9}\text{Te}_{48.4}$ ) 所包围的范围。在以往的结构中, 具有该范围内的成分的记录层未必能在较高的线速度下使用, 但采用本发明, 却是能在高线速度下使用的范围。

10        在记录层 3 中有时作为杂质而含有 Ar、Kr 等溅射气体成分或 H、C、 $\text{H}_2\text{O}$  等, 另外, 由于种种目的, 在记录层 3 的主要成分 Ge-Sb-Te 材料中有时可能添加微量 (例如约 10at% 以下) 的其他物质, 本发明中并不排除这些结构。

- 15        记录层 3 的厚度最好在 1nm 以上, 25nm 以下。这是因为厚度小于 1nm 时, 记录材料难以呈层状, 超过 25nm 时, 记录面内的热扩散加大, 所以在高密度下进行记录时, 容易产生邻接擦除。

反射层 5 由 Au、Ag、Cu、Al、Cr、Ni 等金属或适当选择的金属合金形成。

- 20        光吸收修正层 9 是为了下述目的而设置的一种层, 即假设媒体的非结晶部分的吸收率为  $A_a$ 、结晶部分的吸收率为  $A_c$  时, 为了确保使  $A_c/A_a$  大于 1 的一定范围而能进行所谓的吸收修正用的层。

通过形成光吸收修正层 9, 在  $A_c/A_a \leq 1$  的媒体中, 也能使  $A_c/A_a > 1$ 。后文将说明光吸收修正层 9 的具体结构。

- 25        作为实现  $A_c/A_a > 1$  的方法, 可举出几个例子。首先, 举出实现非结晶状态的反射率  $R_a$  比结晶状态的反射率  $R_c$  大的结构的方法。这时, 例如即使在增大了非结晶状态和结晶状态之间的反射率差  $|R_a - R_c|$  的情况下, 也能使  $A_c/A_a$  的值大。因此, 能使  $A_c/A_a$  值成为较大的值。即, 即使在高速条件下进行改写时, 也能抑制标记失真。

- 30        另外, 在非结晶状态下的反射率比结晶状态下的反射率低的情况下, 也能实现  $A_c/A_a > 1$ 。作为这样的方法, 使媒体具有透射性, 假设

记录层为非结晶状态时媒体的透射率为  $T_a$ 、为结晶状态时媒体的透射率为  $T_c$  时, 能举出使  $0 < T_c < T_a$  的方法。

另外, 作为另一种方法, 假设记录层呈非结晶状态时记录层以外的层的吸收率为  $A'a$ 、记录层呈结晶状态时记录层以外的层的吸收率为  $A'c$  时, 能举出使  $0 < A'c < A'a$  的方法。具体地说, 在媒体中设置发生吸收的层, 假设记录层为非结晶状态时该层的光吸收率为  $Aa_2$ 、为结晶状态时光吸收率为  $Ac_2$  时, 能举出满足  $0 < Ac_2 < Aa_2$  的结构。

如上所述, 具有  $Rc < Ra$  的反射率结构的媒体的一个很大的优点是, 容易设计  $Ac/Aa > 1$  的结构。可是, 非结晶部分和结晶部分的反射率之和, 一般来说比具有  $Rc > Ra$  的反射率结构的媒体的大, 所以其缺点是信号再生时容易发生大的噪声。另一方面, 在具有  $Rc > Ra$  的反射率结构的情况下, 不容易产生这样的缺点。

在图 1、图 2、图 3 中分别示出了上述的三种结构, 即“ $Ra > Rc$  的结构”、“ $Ra < Rc$  且  $0 < T_c < T_a$  的结构”、“ $Ra < Rc$  且  $0 < Ac_2 < Aa_2$  的结构”。

图 1 所示的结构中的光吸收修正层 9 具有能容易地使  $Ra > Rc$  的作用。这时的光吸收修正层必须反射或吸收某种程度的激光, 并使其余的透过。

为了有效地达到  $Ra > Rc$ , 最好使构成光吸收修正层 9 的材料的工作波长区的光学常数  $n - ik$  中的折射率  $n$  及吸收系数  $k$  处于满足  $n < 2$  且  $k > 2$ , 或  $n > 2$  且  $k < 2$  的范围内。这里, 作为满足  $n < 2$  且  $k > 2$  的材料, 可以举出包含从 Au、Ag 及 Cu 中选择的至少一种的材料。另一方面, 作为满足  $n > 2$  且  $k < 2$  的材料, 可以举出包含从 Si、Ge、Cr、S、Se 及 Te 中选择的至少一种的材料。

更具体地说, 可以使用厚度薄的以 Au、Ag、Cu 等金属为主要成分的半导体或电介质, 或 AuCr、CuNi、SiCr 等的适当的混合物。作为金属最好使用以 Au、Ag 或 Cu 为主要成分的金属。这时, 为了调整导热系数等, 最好将添加 Al、Cr、Ni 等金属限定在 30% 以下的范围内。

另外, 在图 1 所示结构的情况下, 光吸收修正层 9 最好设置在记录层 3 和基底 1 之间的任意位置。但是, 为了抑制记录标记之间的热干扰、良好地保持交叉擦除特性, 最好将光吸收修正层 9 设置在离开记录层 3 某一距离的位置、例如直接设置在紧靠基底 1 上的位置等。

以下给出图 1 所示的媒体的优选结构例。光吸收修正层 9 是满足厚度为 5~30nm 的  $n < 2$  且  $k > 2$  的材料、或满足厚度为 5~30nm 的  $n > 2$  且  $k < 2$  的材料。保护层 2 是厚度为 60~120nm 的  $\text{ZnS}-\text{SiO}_2$ 。第一结晶促进层 7 是厚度为 1~40nm 的  $\text{SiC}-\text{SiN}$ 。或者,也可以采用厚度为 1~40nm 的  $\text{AlCrN}$ 、 $\text{SiCrN}$ 、 $\text{GeCrN}$  或  $\text{GeNiN}$  作为结晶促进层 7。记录层 3 是具有厚度为 5~25nm 的上述例中所示的优选范围的组成成分的  $\text{GeSbTe}$ 。第二结晶促进层 8 是厚度为 10~80nm 的  $\text{SiC}-\text{SiN}$ 。或者,也可以采用  $\text{AlCrN}$ 、 $\text{SiCrN}$ 、 $\text{GeCrN}$  或  $\text{GeNiN}$  作为结晶促进层 8。反射层 5 是厚度为 20~120nm 的以 Au 或 Ag 为主要成分的材料。

图 2 所示结构中的光吸收修正层 9 是通过减小其厚度而产生透射性的层,实现了  $0 < T_c < T_a$ 。

为了有效地达到  $0 < T_c < T_a$ , 最好使构成光吸收修正层 9 的材料的工作波长区的光学常数  $n-ik$  中的折射率  $n$  及吸收系数  $k$  处于满足  $n < 3$  且  $k < 6$  的范围内。

作为这样的材料,可以举出包含从 Au、Ag、Cu、Al、Cr、Ni、Si 及 Ge 中选择的至少一种的材料。具体地说,与上述相同,可以使用厚度薄的以 Au、Ag、Cu、Al、Cr、Ni 等金属或 Si、Ge 等为主要成分的半导体或电介质(特别是对于适用于记录、再生、擦除的激光来说,备有具有规定的透射率的厚度的金属、半导体或电介质),或它们的适当的混合物。

更具体地说,最好使用以 Au、Ag 及 Cu 为主要成分的金属,或以 Si 或 Ge 为主要成分的半导体或电介质。

光吸收修正层 9 的厚度最好在根据材料规定的上限值以下。例如在使用 Au 的情况下,其厚度最好小于 20nm。

另外,在图 2 所示结构的情况下,光吸收修正层 9 最好设置在与激光的入射方向相反一侧的最上面的位置。

以下给出图 2 所示的媒体的优选结构例。保护层 2 是厚度为 100~160nm 的  $\text{ZnS}-\text{SiO}_2$ 。第一结晶促进层 7 是厚度为 1~40nm 的  $\text{SiC}-\text{SiN}$ 。或者,也可以采用厚度为 1~40nm 的  $\text{AlCrN}$ 、 $\text{SiCrN}$ 、 $\text{GeCrN}$  或  $\text{GeNiN}$  作为结晶促进层 7。记录层 3 是具有厚度为 5~25nm 的上述例中所示的优选范围的组成成分的  $\text{GeSbTe}$ 。第二结晶促进层 8 是厚度为 60~140nm 的  $\text{SiC}-\text{SiN}$ 。或者,也可以采用  $\text{AlCrN}$ 、 $\text{SiCrN}$ 、 $\text{GeCrN}$  或  $\text{GeNiN}$  作为



结晶促进层 8. 光吸收修正层 9 是厚度为 1~20nm 的满足  $n < 3$  且  $k < 6$  的材料。

另外, 在图 2 所示结构中, 由于放热效果可能下降, 所以也可以将 AlN、TaN、InO、SnO (原子价不限) 等的透明电介质层重叠在图 2 所示的光吸收修正层 9 上。

图 3 所示结构中的光吸收修正层 9 是通过在该层中吸收光而能使  $A_c/A_a > 1$  的层, 在所使用的激光波长区域中, 设置具有适当的光吸收性能的层。该光吸收修正层是作为记录层为非结晶状态时的吸收率  $A_{a_2}$  比记录层为结晶状态时的吸收率  $A_{c_2}$  大的层 ( $0 < A_{c_2} < A_{a_2}$ ) 而形成的。

为了有效地达到  $0 < A_{c_2} < A_{a_2}$ , 最好使构成光吸收修正层 9 的材料的工作波长区的光学常数  $n - ik$  中的折射率  $n$  及吸收系数  $k$  处于满足  $n > 2$  且  $k > 2$  的范围内。

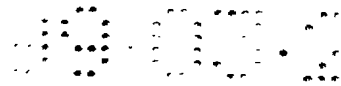
作为这样的材料, 可以举出包含从 Ge、Si、Cr、Se、S 及 Te 中选择的至少一种的材料。具体地说, 最好是以从 Ge、Si、Cr、Se、S 及 Te 中选择的至少一种为主要成分的半导体或电介质。作为这样的材料, 可以举出例如 GeCr、SiTa、SiW、PbS、PbTe 等。

另外, 在图 3 所示结构的情况下, 光吸收修正层 9 最好设置在反射层 5 的前面的位置。

以下给出图 3 所示的媒体的优选结构例。保护层 2 是厚度为 100~160nm 的 ZnS-SiO<sub>2</sub>。第一结晶促进层 7 是厚度为 1~40nm 的 SiC-SiN。或者, 也可以采用厚度为 1~40nm 的 AlCrN、SiCrN、GeCrN 或 GeNiN 作为结晶促进层 7。记录层 3 是具有厚度为 5~25nm 的上述例中所示的优选范围的组成成分的 GeSbTe。第二结晶促进层 8 是厚度为 10~80nm 的 SiC-SiN。或者, 也可以采用 AlCrN、SiCrN、GeCrN 或 GeNiN 作为结晶促进层 8。光吸收修正层 9 是厚度为 5~50nm 的满足  $n > 2$  且  $k > 2$  的材料。反射层 5 是厚度为 20~120nm 的以 Au 或 Ag 为主要成分的材料。

其次, 说明这些光学信息记录媒体的制造方法。作为制造构成上述光学信息记录媒体的多层膜的方法, 可以是溅射法、真空蒸镀法、CVD 法等所谓的气相淀积法。这里作为一例, 将采用溅射法时的成膜装置的简略结构示于图 6。

通过排气口 16, 将真空泵 (图中未示出) 连接在真空容器 10 上, 能使真空容器内保持高真空。可以从气体供给口 15 供给一定流量的稀



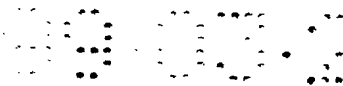
有气体、氮、氧或它们的混合气体。图中 11 是基底，它被安装在进行基底的自转和公转用的驱动装置 12 上。图中 13 是溅射靶，被连接在阴极 14 上。图中虽然省略了，但阴极 14 通过开关被连接在直流电源或高频电源上。另外，通过将真空容器 10 接地，真空容器 10 及基底 11 保持为阳极。

作为使各层成膜时用的气体，采用包含稀有气体的气体。根据需要，Ar、Kr 等单独或混合在稀有气体中使用。在记录层 3 及保护层 2 的成膜气体中有时混合有微量的氮或氧，这是为了具有反复记录时抑制记录层中的物质移动的效果。另外，在使记录层 3 成膜时，使用例如 Ge-Sb-Te 靶。

使用氮化物作为结晶促进层 7、8 时，如果采用反应性溅射法，则能获得质量良好的膜。例如，使用 GeCrN 作为结晶促进层时，将含有 GeCr 或 GeCr 和 N 的材料作为靶，使用稀有气体和氮的混合气体作为成膜气体。或者也可以使用含有  $N_2O$ 、 $NO_2$ 、 $NO$ 、 $N_2$  等的氮原子的气体、或它们的适当组合的混合气体和稀有气体的混合气体。另外，在膜较硬或膜的应力大等情况下，根据需要而将微量的氧混合在成膜气体中，有时能获得质量良好的层。

其次，说明如上形成的光学信息记录媒体的记录、再生、擦除方法。进行信号的记录、再生、擦除时，例如使用激光光源；带有物镜的光学头；将照射激光的位置引导到规定的位置用的驱动装置、控制磁道方向及垂直于膜面的方向的位置用的跟踪控制装置及聚焦控制装置；以及调制激光功率用的激光驱动装置、使媒体旋转用的旋转控制装置。

这样进行信号的记录或擦除：首先用旋转控制装置使媒体旋转，利用光学系统将激光会聚成微小的点，将激光照射在媒体上。通过激光的照射、记录层中的局部位置可向非结晶状态进行可逆变化的非结晶状态生成功率电平设定为  $P_1$ ，同样通过激光的照射、可向结晶状态进行可逆变化的结晶状态生成功率电平设定为  $P_2$ （通常  $P_1 > P_2$ ），将激光调制在  $P_1$  和  $P_2$  之间，形成记录标记，或擦除记录标记，进行信息的记录、擦除及改写。这时照射功率为  $P_1$  的部分出现由脉冲串形成的所谓多脉冲。但是，也可以由不使用多脉冲的脉冲串构成，但为了达到本发明的改写的高速化及重复特性的提高，最好使用多脉冲。



另外，这样设定再生功率电平  $P_3$ ：该功率电平  $P_3$  比上述  $P_1$ 、 $P_2$  中的任意一种电平都低，用该功率电平的激光照射时，记录标记的光学状态不受影响，通过照射激光能从媒体获得记录标记再生用的足够的反射率，用检测器读取通过照射功率电平为  $P_3$  的激光而获得的来自媒体的信号，进行信息信号的再生。另外，激光的波长最好在 780nm 以下的范围。

另外，在光学信息记录媒体上进行记录再生时激光束的扫描线速度最好为 4m/s 以上。在本发明中，由于光学信息记录媒体的高速擦除特性和重复特性好，能获得更高的传输速率，所以在加大激光束的扫描线速度方面能显著地发挥本发明的特征。激光束的扫描线速度为 8m/s 以上就更好。

但是，在可以用非常高的密度记录时，即使线速度不怎么快，也能获得高的传输速率。例如，用兰色波长进行记录再生时，与用红色波长进行记录再生相比较，由于能用非常高的密度进行记录，所以在相同距离内再生时所获得的信息量增大，传输速率变高。在此情况下不一定使用 8m/s 以上的线速度。

#### [实施例]

以下给出本发明的一个实施例，但本发明不限于以下的实施例。

首先，按照与图 1 相同的结构，如下制成记录媒体(1)：用厚 0.6mm、直径 120mm 的盘状聚碳酸酯制成基底 1，用将 20mol% 的  $\text{SiO}_2$  混合在 ZnS 中的材料制成保护层 2，用  $\text{Ge}_{21}\text{Sb}_{25}\text{Te}_{54}$  制成记录层 3，用 SiC-SiN 制成结晶促进层 7、8，用 Au 制成光吸收修正层 9。另外，记录媒体(1)的各层的厚度如下：记录层 3 为 12nm，保护层 2 为 80nm，结晶促进层 7、8 分别为 10nm、50nm，反射层 5 为 40nm，光吸收修正层 9 为 10nm。

作为比较例，

这样构成记录媒体(2)：使记录媒体(1)中的结晶促进层 7、8 各自的厚度仍分别为 10nm、50nm，除了用与保护层 2 相同的材料替换了之外，具有与记录媒体(1)相同的结构（即，用与保护层相同的材料将记录层 3 夹在中间，在基底 1 和保护层 2 之间备有光吸收修正层 9），

这样构成记录媒体(3)：使记录媒体(1)中的光吸收修正层 9 的厚度仍为 10nm，除了用与保护层 2 相同的材料替换了之外，具有与记录媒体(1)相同的结构（即，用结晶促进层 7、8 将记录层 3 夹在中间，在结晶促进层 7 和基底 1 之间只备有保护层 2），

这样构成记录媒体(4): 只使记录媒体(1)中的结晶促进层 8 的厚度仍为 50nm, 用与保护层 2 相同的材料进行了替换(即, 用结晶促进层 7 和与保护层相同的材料的层将记录层 3 夹在中间),

这样构成记录媒体(5): 在记录媒体(4)中, 使光吸收修正层 9 的厚度仍为 10nm, 用与保护层 2 相同的材料进行了替换(即, 用结晶促进层 7 和与保护层相同的材料的层将记录层 3 夹在中间, 在结晶促进层 7 和基底之间只有保护层 2),

这样构成记录媒体(6): 只使记录媒体(1)中的结晶促进层 7 的厚度仍分别为 10nm, 用与保护层 2 相同的材料进行了替换(即, 用与保护层相同的材料的层和结晶促进层 8 将记录层 3 夹在中间),

这样构成记录媒体(7): 在记录媒体(6)中, 使光吸收修正层 9 的厚度仍为 10nm, 用与保护层 2 相同的材料进行了替换(即, 用保护层 2 和结晶促进层 8 将记录层 3 夹在中间, 在记录层 3 和基底 1 之间只有保护层 2)。

在形成记录层 3 及保护层 2 时, 以一定的流量供给在 Ar 中混合了 2.5% 的氮的气体, 使其总压分别为 1.0mTorr、0.5 mTorr, 分别以 DC1.27W/cm<sup>2</sup>、RF5.10W/cm<sup>2</sup> 的功率射向阴极。在形成反射层 5 时, 以总压 3.0mTorr 供给 Ar 气, 以 DC4.45W/cm<sup>2</sup> 的功率射向阴极。

在形成结晶促进层 7、8 (GeCrN 层) 时, 用 GeCr 作为靶材料, 使 GeCrN 膜中含有的 Cr 的含量与 Ge 和 Cr 的含量之和的比率为 20%。溅射气体为 Ar 和氮的混合气体, 溅射气体的压力为 10mTorr, 溅射气体中氮的分压为 40%, 溅射气体的功率密度为 6.37 W/cm<sup>2</sup>, 各比较例全都一样。

使用如上制作的记录媒体(1)~(7)进行了光学信息的记录实验。

记录的信号方式为 EFM 调制方式, 所使用的激光波长为 650nm, 物镜的数值孔径为 0.60。最短位长为 0.28 $\mu$ m, 即最短标记长度为 0.41 $\mu$ m, 盘的转速为线速度 6m/s 及 12m/s, 进行了测定。采用这样的基底: 磁道间距为 1.20 $\mu$ m, 即每隔 0.60 $\mu$ m 交替地形成槽部分和槽陆部分。

对用高的线速度进行的改写擦除率、以及记录的重复特性进行了评价。

这样进行高速擦除特性的评价: 用设定激光功率记录了 EFM 信号方式的 3T 长度的标记后, 用 11T 长度的标记测定了改写时的擦除率。改写擦除率在 30dB 以上者用 O 表示, 小于 30dB 者用 X 表示。

这样评价记录的重复特性：在采用 EFM 信号方式、最短标记长度为  $0.41\mu\text{m}$  的情况下，将从 3T 到 11T 长度的随机标记记录在槽部分，将标记的前端之间及后端之间的速度偏差值除以窗口宽度 T，对该除得的值（以下称速度偏差值）重复记录后增加的部分进行了评价

。重复 10 万次重复记录后，与 10 次记录时的速度偏差值进行比较，前端之间、后端之间的速度偏差值增加部分的平均值在 3% 以下者用 ○ 表示，大于 3% 者用 × 表示。将对 (1) - (7) 的媒体的评价结果示于 (表 1)。

(表 1)

媒体编号	线速度 6m/s		线速度 12m/s	
	重复特性	改写擦除率	重复特性	改写擦除率
(1)	○	○	○	○
(2)	×	○	×	×
(3)	○	○	○	×
(4)	○	○	○	×
(5)	○	○	○	×
(6)	×	○	×	○
(7)	×	○	×	×

由 (表 1) 所示的结果，可以得出如下结论：在记录层的上下没有结晶促进层的记录媒体 (2)、以及只在记录层的反射层一侧有结晶促进层的记录媒体 (6) 及 (7) 的情况下，重复特性不好，在记录层的上下有结晶促进层的结构、或只在记录层的基底一侧有结晶促进层的结构的情况下，能获得良好的重复特性。

另外，在有光吸收修正层 9 的记录媒体 (1)、(2)、(4) 及 (6) 中，在没有记录层 3 的反射层 5 一侧的结晶促进层 8 的记录媒体 (2) 及 (4) 的情况下，12m/s 的高线速度时的改写擦除率不好，只在记录层 3 的反射层 5 一侧备有结晶促进层 8 的记录媒体 (6) 的情况下，12m/s 的高线速度时的改写擦除率好，但重复特性不好。

另外，在记录层 3 的上下备有结晶促进层 7、8、但没有光吸收修正层 9 的记录媒体 (3)、以及只在记录层 3 的基底 1 一侧备有结晶促进层

7、但没有光吸收修正层 9 的记录媒体 (5) 的情况下, 12m/s 的高线速度时改写擦除率下降。

结果可知, 在记录层 3 的上下有结晶促进层 7、8 和光吸收修正层 9 的本发明的记录媒体 (1) 的情况下, 能高速擦除, 重复特性也好。

5 其次, 将如下构成的记录媒体作为记录媒体 (8): 与图 2 所示的结构相同, 各层的厚度为: 保护层 2 为 110nm, 结晶促进层 7、8 分别为 10nm、120nm, 记录层 3 为 8nm, 光吸收修正层 9 为 10nm, 各层的材料和制造方法与记录媒体 (1) 相同。

作为比较例,

10 这样构成记录媒体 (9): 使记录媒体 (8) 中的结晶促进层 7、8 各自的厚度仍为 10nm、120nm, 用与保护层 2 相同的材料替换所使用的材料 (即, 用与记录层 3 相同的材料的层将记录层 3 夹在中间),

15 这样构成记录媒体 (10): 用 50nm 的上述反射层 5 替换记录媒体 (8) 中的光吸收修正层 9 (即, 用结晶促进层 7、8 将记录层 3 夹在中间, 用记录层 3 和反射层 5 将结晶促进层 8 夹在中间),

另外, 将如下构成的记录媒体作为记录媒体 (11): 与图 3 所示的结构相同, 各层的厚度为: 保护层 2 为 130nm, 结晶促进层 7、8 分别为 10nm、40nm, 记录层 3 为 12nm, 反射层 5 为 40nm, 光吸收修正层 9 为 30nm 的 SiW, 光吸收层以外的各层用的材料与记录媒体 (1) 相同。

20 作为比较例,

这样构成记录媒体 (12): 使记录媒体 (11) 中的结晶促进层 7、8 各自的厚度仍为 10nm、40nm, 用与保护层 2 相同的材料替换所使用的材料 (即, 用与记录层 3 相同的材料的层将记录层 3 夹在中间),

25 这样构成记录媒体 (13): 使记录媒体 (11) 中的光吸收修正层 9 的厚度仍为 40nm, 用与保护层 2 相同的材料替换所使用的材料 (即, 将与保护层相同的材料的层夹在结晶促进层 8 和反射层 5 之间)。

将对以上的媒体 (8) ~ (13) 进行的特性评价的结果示于 (表 2)。由 (表 2) 可知, 本发明的记录媒体 (8) 及 (11) 能获得高速擦除特性、以及良好的重复特性。

30

(表 2)

媒体编号	线速度 6m/s		线速度 12m/s	
	重复特性	改写擦除率	重复特性	改写擦除率
(8)	○	○	○	○
(9)	×	○	×	×
(10)	○	○	○	×
(11)	○	○	○	○
(12)	×	○	×	×
(13)	○	○	○	×

其结果可知与图 1 所示结构的情况相同, 在图 2 或图 3 所示的结构中, 使一对结晶促进层紧密地将记录层夹在中间, 同时形成光吸收修正层, 利用  $Ac > Aa$  的结构, 能提供一种与线速度无关的重复特性及改写擦除率好的光学信息记录媒体。

作为另一实施例, 具有与媒体 (1) 相同的层结构及材料, 记录层的组成成分为  $Ge_{30.1}Sb_{17.3}Te_{52.6}$ , 将这样的媒体作为记录媒体 (14)。

作为比较例, 这样构成记录媒体 (15): 除了记录层的组成成分为  $Ge_{14.9}Sb_{28.6}Te_{57.1}$  之外, 与媒体 (14) 的结构和材料完全相同。

作为另一比较例, 这样构成记录媒体 (16) 及 (17): 具有与媒体 (1) 相同的层结构, 但用保护层材料完全替换结晶促进层 7、8, 记录层的组成成分分别为  $Ge_{30.1}Sb_{17.3}Te_{52.6}$  及  $Ge_{14.3}Sb_{28.6}Te_{57.1}$ 。

对这些媒体进行了下述的评价: 记录的重复特性、用高线速度进行的改写擦除率及耐环境试验特性。重复特性及用高线速度进行的改写特性与已说明的方法相同。

用以下的方法进行了耐环境试验的评价。首先, 用与评价改写特性时相同的条件, 以线速度 12m/s 记录了 3T 长度的标记, 测定了这时的 3T 信号的前端及后端之间的速度偏差值 (记录标记的前端之间及后端之间的偏移量除以窗口宽度的值)。其次, 将媒体保持在 90℃、相对湿度为 25% 的高温条件下, 进行了加速试验。此后, 再次测定所记录的标记的速度偏差值, 与加速试验前相比较, 加速试验后的速度偏差值的增加部



分的前端之间、后端之间的任意一者在 2%以下时用○表示，前端之间、后端之间的速度偏差值的任意一者增加了 2%以上时用×表示。

表 3 中示出了对媒体 (14) ~ (17) 的评价结果。另外，一并示出了对已经说明过的媒体 (1) 进行的同样的耐环境试验的结果。

5 (表 3)

媒体编号	线速度 6m/s		线速度 12m/s		耐环境特性
	重复特性	改写擦除率	重复特性	改写擦除率	
(14)	○	○	○	○	○
(15)	○	○	○	○	×
(16)	×	○	×	×	○
(17)	×	○	×	○	×
(1)	○	○	○	○	○

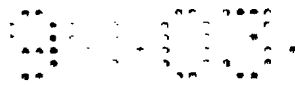
10 根据表 3 可知，Ge 量较少、且用  $\text{GeTe}-\text{Sb}_2\text{Te}_3$  连接的线上的组成成分采用  $\text{Ge}_{14.9}\text{Sb}_{28.6}\text{Te}_{57.1}$  媒体 (15) 及媒体 (17) 虽然改写擦除率好但不能获得充分的耐环境试验特性。与此相反，在使用媒体 (1)、媒体 (14) 及媒体 (16) 的情况下，由于非结晶状态时热稳定性好，所以能获得充分的耐环境试验特性。

15 另外，在媒体 (16) 中由于没有结晶促进层，所以重复特性及用高线速度时的擦除率不好，但在两侧有结晶促进层、还有光吸收修正层 9 的媒体 (1) 及媒体 (14) 中，重复特性、用高线速度时的擦除率及耐环境试验特性都能呈现出良好的特性。

20 由表 3 中的结果可以确认，即使是以往在高线速度条件下不能获得高的擦除率的记录层的组成成分，但通过在记录层的两侧设置结晶促进层，同时形成光吸收修正层，采用使  $A_c > A_a$  的结构，就能提供记录重复特性及改写擦除率好的光学信息记录媒体。

如上所述，通过与光学特性能可逆变化的记录层的两侧相接地设置结晶促进层，使  $A_c > A_a$ ，信号的改写能高速化，能获得记录标记的热稳定性及记录的重复特性好的光学信息记录媒体，具有获得能充分地发挥该光学信息记录媒体的性能的记录再生擦除方法的效果。





# 说明书附图

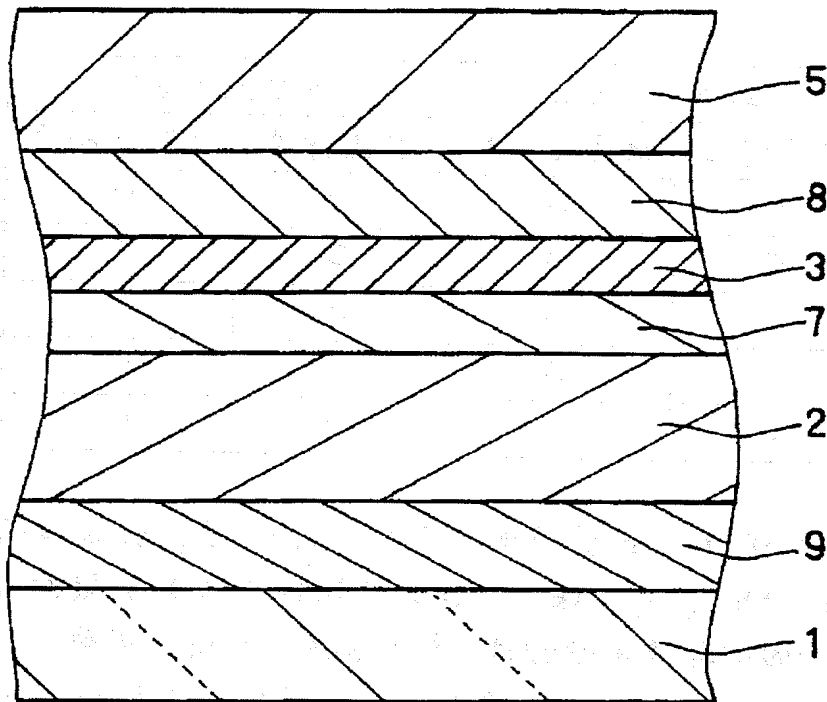


图 1

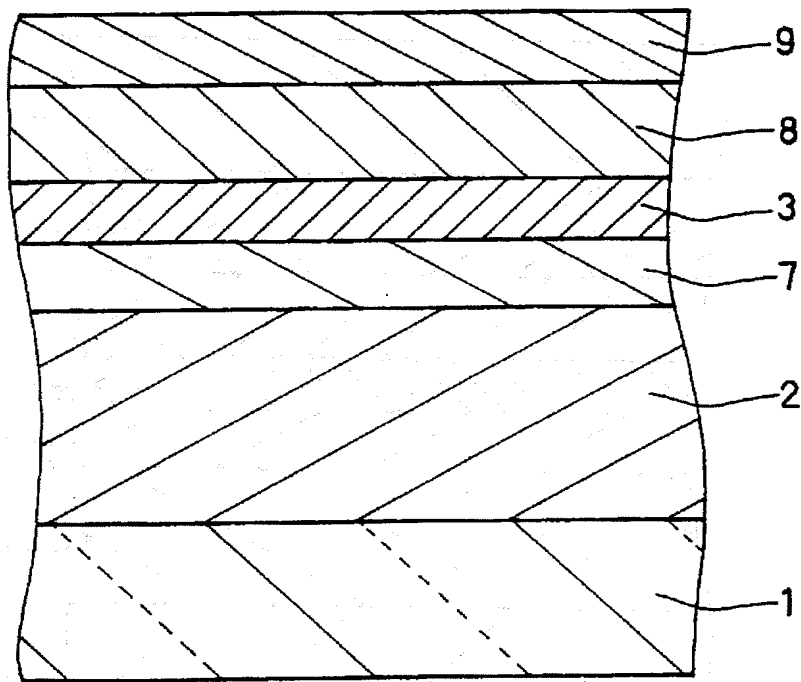


图 2

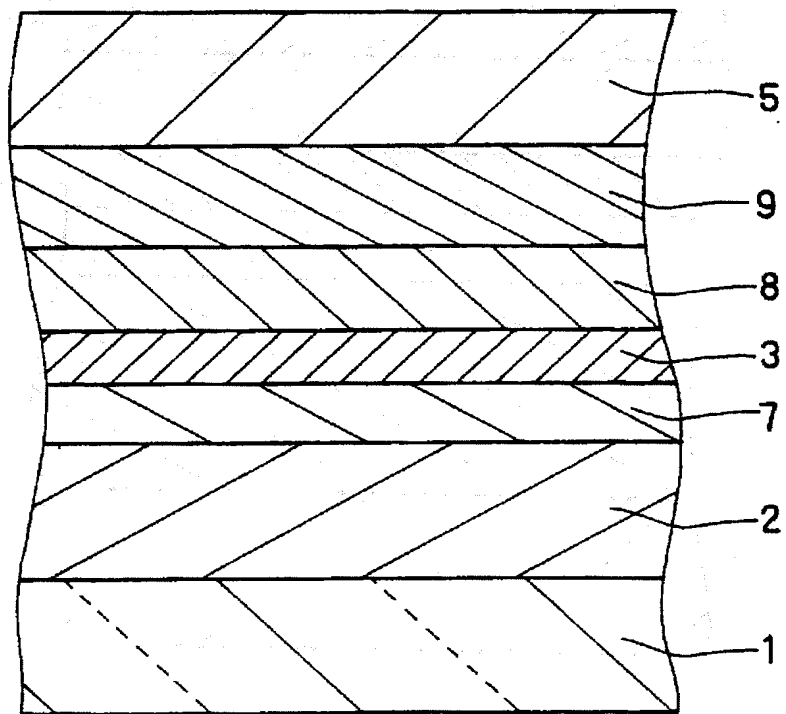


图 3

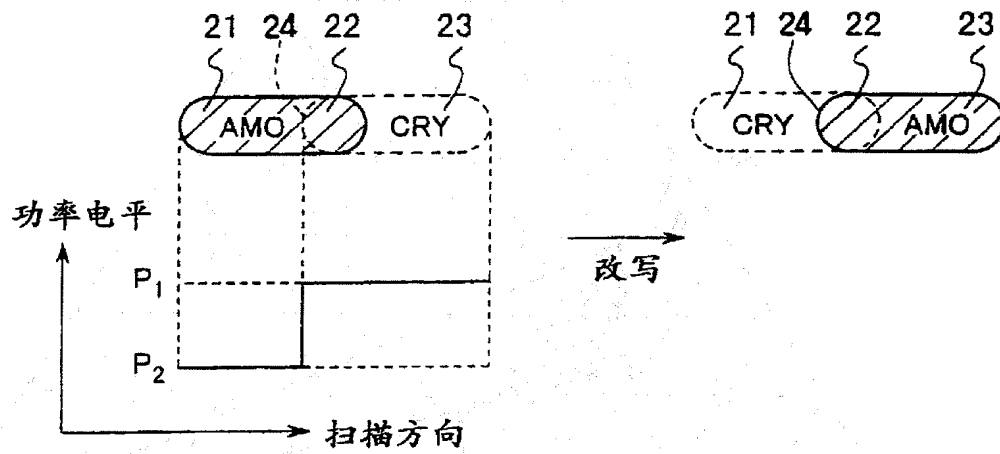


图 4

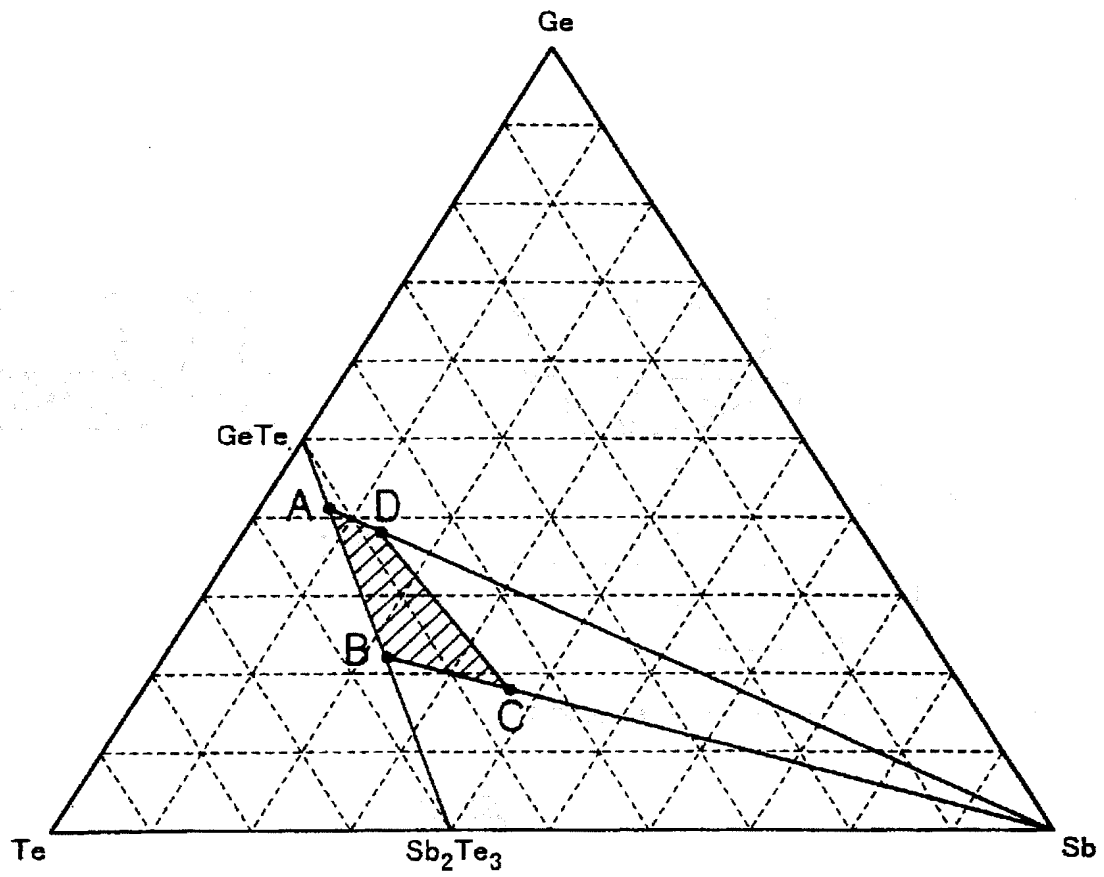


图 5

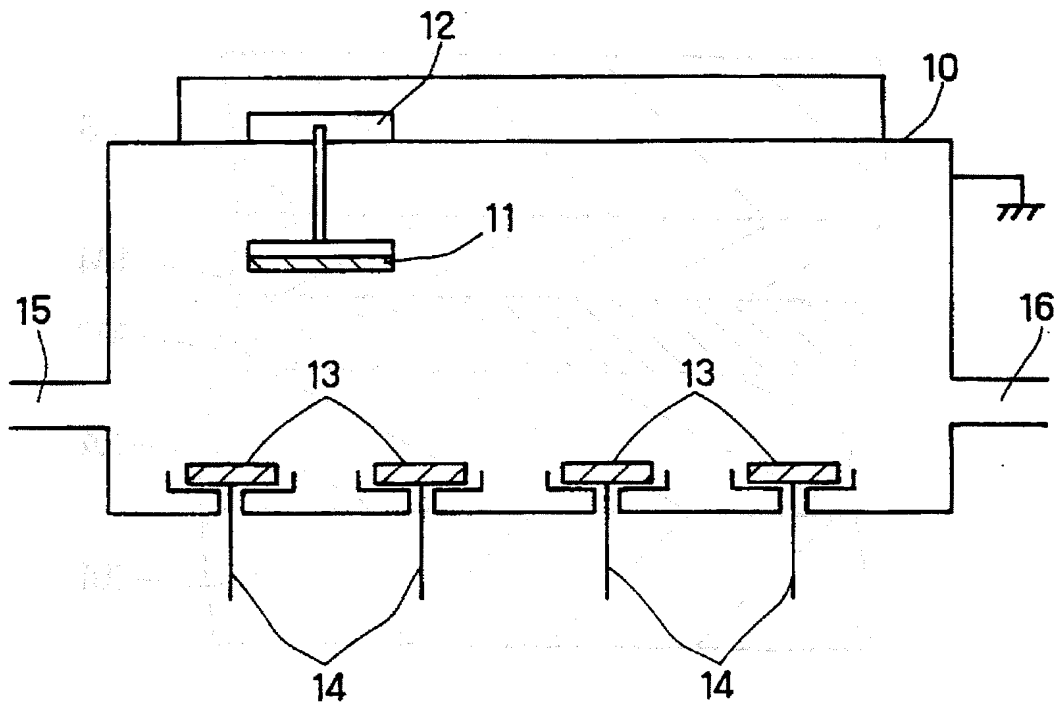


图 6

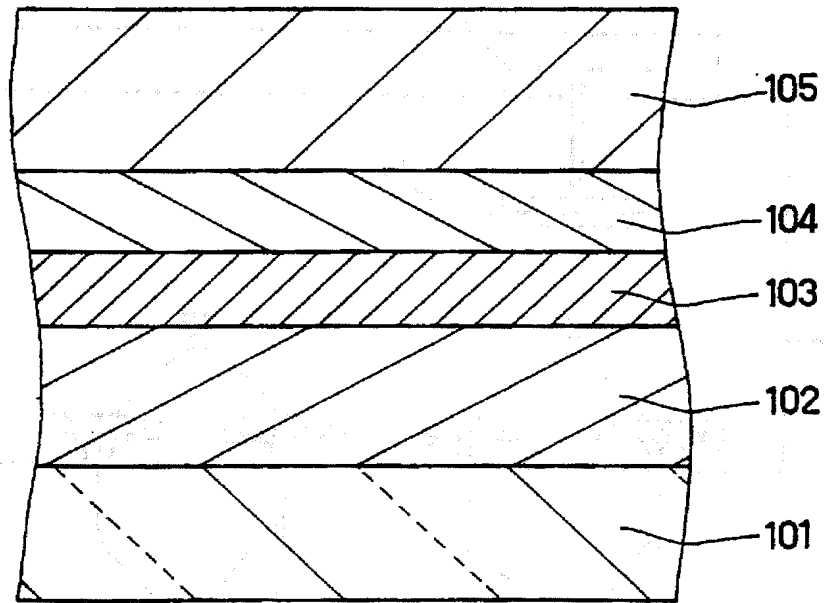


图 7

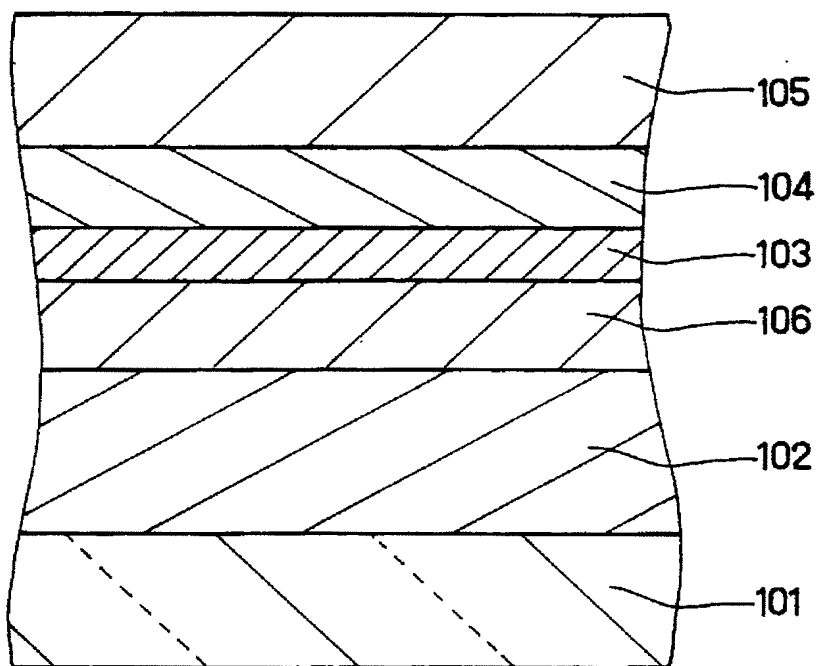


图 8